MEDEDEELINGEN
VAN HET
DELI PROEFSTATION
TE
MEDAN—SUMATRA.

TWEEDE SERIE No. XXXVII.

OVER BLADBESCHADIGINGEN BIJ DELI-TABAK NA BEHANDELING MET ARSEENPREPARATEN TEGEN RUPSENVRAAT

DOOR

Dr. L. FULMEK.

Typ. KÖHLER & Co. MEDAN
1924.

OVER BLADBESCHADIGINGEN BIJ DELI-TABAK NA BEHANDELING MET ARSEENPREPARATEN TEGEN RUPSENVRAAT

DOOR

Dr. L. FULMEK.

Zooals bekend, treden bij Deli-Tabak, bij bibit zoowel als bij veldtabak, als gevolg van de toepassing van arseenpreparaten tegen rupsenvraat zoo nu en dan verbrandingsverschijnselen aan de bladeren op, waarvan de oorzaak telkens onverklaarbaar lijkt, vooral dan, wanneer de chemische samenstelling van het arseenpreparaat volkomen aan de eischen, door het D. P. S. gesteld, voldoet. Daar nu aan den eenen kant in den strijd tegen rupsenvraat en stukblad de arseengiften niet meer gemist kunnen worden, aan den anderen kant, om bezwaren uit den weg te kunnen ruimen, het in de eerste plaats noodig is de oorzaken te leeren kennen, werden door mij in het vorige seizoen een reeks zuiver practische proeven zoowel op zaadbedden, als bij tabak in het veld genomen en hierbij de verschillende mogelijke oorzaken van de fouten bij het toepassen van arseenhoudende bestrijdingsmiddelen nagegaan.

Omvang der proeven.

De onderzoekingen hebben betrekking zoowel op de natte als op de droge toepassing der gebruikelijke arseenpreparaten, d. i. op het bespuiten van zaadbedden en op het bestuiven van uitgeplante tabak in het veld.

Verklaring van het percentage der bestrijdingsmiddelen.

Zooals gewoonlijk, bespuit men met loodarsenaat van 1-2 % en bestuift men met Schweinfurter groen van 0,75 % of met loodarsenaat van 5-10 %.

De verschillende in aanmerking komende percentages der arseenpreparaten zijn vooral voor de fijnheid der verdeeling van de betreffende bestrijdingsmiddelen op de tabaksbladeren van belang.

De percentages bij de natte en de droge toepassing komen vanzelfsprekend geheel verschillend uit. Bij 't bespuiten ligt na het verdampen van het bespuitingswater — onverschillig of 1 % of 2 % loodarsenaat gebruikt is — het zuivere arseengift, d.i. 100 %-ig op de bladeren; de fijnheid van de verdeeling van dit achterblijvende laagje staat weliswaar in direct verband met het percentage loodarsenaat in de bespuitings-

vloeistof, maar nog veel meer met de soort en de wijze van bespuiting en de hoeveelheid der verspoten vloeistof.

Bij verstuiving komen de stofvormige deeltjes van het arseenpreparaat eveneens ook onverdund (d. i. 100 %-ig) op de bladeren terecht, hun afstand onderling echter — de fijnheid der verdeeling — staat in direct verband met de hoeveelheid van de bijgevoegde stofgrond of mengstof; de gebruikte percentages drukken hier — afgezien van de werking der verschillende verstuivingsapparaten — direct de fijnheid van de verdeeling van het arseengift op de bladeren uit.

Van den beginne af moet er nog aan herinnerd worden, dat de arseenmiddelen niet alleen voor de rupsen, doch ook voor de behandelde planten in het algemeen in zekeren graad giftig zijn en het daarom een zeer bizonder geschikte toepassing behoeft, om eventueele bladbeschadigingen tot een minimum te beperken. Ter algemeene oriënteering gaan eenige woorden over soort, plaats en constateeringstijd der bladverbrandingen vooraf.

Soorten van bladbeschadigingen.

De door arseenmiddelen aan de bladeren veroorzaakte verbrandingen komen in den regel eerst na eenige — ongeveer 4-5 — dagen practisch te voorschijn, ja, er kunnen in sommige gevallen, bij voortgezette, telkens herhaalde behandeling met lage percentages van een arseenpreparaat, zoo nu en dan zelfs 9-12 dagen voorbijgaan, voor de teekenen van een beschadiging aan de tabaksplanten practisch bemerkt worden. Daarmee wil gezegd worden, dat de waarnemingstijd voor eventueele schade door arseengiften bij tabak in Deli zich over minstens 10 dagen moet uitstrekken. Na bespuiting komen onder overigens gelijke omstandigheden eventueele verbrandingen in den regel vlugger te voorschijn dan na bestuiving.

a. Hevige verbrandingen doen zich in den beginne voor als scherp omlijnde, donkergroene, als het ware door olie ontstane vlekken in de bladschijf, die in weinige dagen tot de algemeen bekende bleek bruinachtige tot papierachtige plekken opdrogen. Zulke vlekken bevinden zich bijv. op de hoogste bladeren, dikwijls opvallend op die gedeelten der bladoppervlakte, die tusschen de hoofdnerven der bladeren liggen, en kunnen bij het verdere verloop der opdroging gaten worden; zij zijn ook menigmaal aan de punten der lager zittende bladeren en meestal als bladrandverbrandingen te vinden, speciaal daar, waar enkele bladeren met hunne randen over elkander liggen, in 't kort, waar gelegenheid bestaat, dat de spuitvloeistof langeren tijd blijft zitten en niet vlug genoeg kan opdrogen. Oudere bladeren zijn gevoeliger dan jonge.

b. B l a d b e s c h a d i g i n g e n, zooals aan de randen door vraat van insecten, zuigplaatsen van bladluizen, beschadigingen door storm enz. worden vanzelfsprekend als de meest gevoelige plaatsen voor arseenvergiftiging dadelijk bruin omzoomd.

c. E e n s l e c h t s g e r i n g e g r a a d v a n b e s c h a d i g i n g is voor alles merkbaar bij de onderste blaadjes van de dicht op elkander staande bibit op de zaadbedden, die na de arseenbehandeling veel eerder geel worden en afsterven als in normale omstandigheden het geval is. In de practijk wordt deze graad van beschadiging der bibit op zaadbedden in den regel over 't hoofd gezien en vallen alleen de sub a) en b) genoemde beschadigingen op.

Ondanks dat, heb ik bij mijne nauwkeurige onderzoekingen vooral deze geringe graad van beschadigingen nagegaan; de procentgetallen der schade in de navolgende tabellen beteekenen dus het aantal bibits per honderd, dat in de een of andere, zij het ook nog zoo'n geringe graad, door de bespuiting beschadigd bleek te zijn.

d. Ook bij bestuiving zijn de eerste teekenen van beschadiging bij de grootere tabaksboomen aan de lager zittende bladeren te zoeken, hoofdzakelijk aan die teere bladranden, die van den bladvoet uit nog een klein eindje langs den stengel afloopen; het zijn deze laagste plaatsen, waar de giftstof zich door gewicht, wind en vochtigheid in grootere hoeveelheden verzamelt. Bij veldtabak, na het gebruik van de gewone peperbus, die groote hoeveelheden van het vergift slecht verdeeld in den top van de nog niet ontvouwde bladeren strooit, ziet men later dikwijls, dat, tengevolge van de giftwerking een insnijding bij de bovenste, daarna ontvouwde bladeren ontstaat; de teere bladtop is in haar groei beschadigd of geheel uitgedroogd. Bladuitdroging tengevolge van overrijpheid der bladpunten en bladranden is, door de aanwezigheid van een breede gele overgangszone naar het onbeschadigde groene gedeelte van het blad, gemakkelijk te onderscheiden van de in den regel scherp (zonder gele zoom) tegen het bladgroen afstekende bruine verbrandingsvlekken.

e. Als een opvallend iets bij mijn vergelijkende proeven, moet tenslotte opgemerkt worden, dat de uitsluitend bestoven boomen, vergeleken bij de onbehandelde controleplanten, zoowel als bij de bespoten tabaksboomen in het veld, in groei ten achter waren, wat misschien met den den groei bevorderenden watertoevoer bij het spuiten in verband kan staan.

Oorzaken der beschadigingen door arseen.

De oorzaken der verbrandingen door arseen zijn volgens de tot heden opgedane ervaringen in de navolgende omstandigheden te zoeken: 1. kwaliteit van het arseenmiddel, 2. kwaliteit van het te gebruiken water, 3. soort en kwaliteit van de mengstof, 4. capaciteit van het verdeelingstoestel (bibitspuiten, peperbus of dustgun), 5. klimatologische factoren.

1. Kwaliteit van het arseen middel.

a) Kwaliteit van het loodarsenaat.

Betreffende de kwaliteit van de in Deli gebruikelijke arseenpreparaten bij rupsenbestrijding zijn door het D.P.S. uit een chemisch oogpunt zekere eischen vastgesteld; voor loodarsenaat in poedervorm:

totaal arseenzuur	(As_2O_5)	minstens:	30 %
„ arsenigzuur	(As_2O_3)	hoogstens:	0.5 %
in water oplosbaar	As_2O_5	„	0.5 %
„ „ „	As_2O_3	„	0.1 %
loodoxyd (PbO)		minstens:	60 %
zuurheidsgraad		hoogstens:	0.5 %
vochtgehalte		hoogstens:	1-2 %
soortelijk gewicht		kleiner dan:	0.5

vrij van ijzer of alleen sporen toelaatbaar.

Andere verontreinigingen door: chloriden (b.v. NaCl), azijnzuur, ammoniak, enz. zijn evenmin toelaatbaar. De aanleiding tot verbrandingen is in de meeste gevallen aan het in water oplosbare gehalte aan As_2O_5 of As_2O_3 te wijten.

Naast het droge loodarsenaatpoeder is ook nog een natte loodarsenaatpasta in den handel; eenige planters in Deli zouden speciaal met loodarsenaatpasta goede ondervindingen opgedaan hebben. Wel is waar is dan bij het voorschrift voor de bereiding van de bespuitingsvloeistof, van de pasta (wegens het aanwezige vocht in de pasta) eens zooveel pasta als poeder noodig. Bij gelijke dosis van pasta en poeder zou slechts de helft loodarsenaat op de planten komen, waardoor de grootere veiligheid van het blad door pasta direct verklaard wordt (vgl. ook het nieuwe voorschrift, vlugschr. No. 21); voor ons in overzeegebied is met het oog op de transportkosten het watervrije poeder meer geschikt dan pasta en heeft daarbij nog het voordeel van schijnbaar onbegrensde duurzaamheid.

In Amerika, waar men over arseenpreparaten sinds langen tijd veel ervaringen heeft opgedaan, onderscheidt men behalve de gewone handelswaar „acid lead arsenate” (of „hydrogen lead arsenate” of diplumbic lead arsenate ($Pb\ H\ AsO_4)_2$)nog een bizondere soort, het „basic lead arsenate” (of neutraal of „triplumbic lead arsenate”

$Pb_3 (AsO_4)_2$), welk laatste speciaal in vochtigwarm klimaat minder gevaarlijk voor teere bladeren zou zijn dan de gewone loodarsenaatsoorten van het zure type.

b) Kwaliteit van Schweinfurtergroen.

Aan Schweinfurter groen zijn door het D.P.S. de volgende eischen gesteld:

totaal arsenigzuur (As_2O_3) ongeveer: 55-58 %
in water oplosbaar arsenigzuur niet meer dan: 0.4 %
geen in water oplosbaar koper (Cu)

Schweinfurter groen, een veel gemakkelijker ontleedbare arseenverbinding dan loodarsenaat, is beslist veel gevaarlijker voor de bladeren dan loodarsenaat. Ook hier zijn verontreinigingen, welke in hoofdzaak door fabricatie-overblijfselen veroorzaakt worden, zooals bijv. onvoldoende uitgewasschen azijnzuur, enz. ontoelaatbaar.

Gemengd met stofgrond is 1 % (gewichts-procenten) Schweinfurter groen over het algemeen niet zonder gevaar voor de bladeren en is 0.75 % als minder gevaarlijk voor tabak meer aanbevelenswaardig.

c) Fijnheidsgraad van arseen-preparaten.

Bij droog verstuiven is voor de gelijkmatig-fijne verdeeling over de bladeren een bepaalde fijnheidsgraad vereischte (in Amerika wordt bijv. bij kalkarsenaat voor 1 pond een volume van 80-100 cub. inches verlangd, wat met een soortelijk gewicht van 0,346 — 0,276 overeenkomt).

Bij spuiten, waarvoor alleen loodarsenaat in aanmerking komt, hangt, zooals in den beginne reeds gezegd, de uitgespoten arseenhoeveelheid w. i. w. met het percentage loodarsenaat samen, meer evenwel nog met de wijze van bespuiting.

Aangaand de hier gevolgde wijze van loodarsenaatbespuiting zij nog het volgende opgemerkt:

1 % loodarsenaat is op zaadbedden volkomen toereikend tegen rupsenvraat. Het best bespuite men met nevelachtige fijne verstuiving onder vermijding van een te sterken straal, met een afstand van ± 1/2 meter tusschen den mond van de spuit en de bladeren en nimmer zóó overvloedig of zoo lang op dezelfde plek, dat de vloeistof er afloopt of zich in grootere hoeveelheden in de bladinzinkingen, bladoksels, enz. kan verzamelen. De herhalingen der bespuitingen mogen niet te vlug achter elkaar, maar in den beginne alle 2-3, later zelfs slechts alle 4-5 dagen op elkaar volgen, opdat de ophooping van gift op de planten niet al te vlug toeneemt (met betrekking tot de jeugd van de bibit is het gevaar niet zoo groot, daar ik bij voorzichtig spuiten met

1 % loodarsenaat en 0.3 % zeep reeds 10-15 dagen oude bibit zonder merkbare schade behandelen kon).

De proef-zaadbedden hadden een grootte van 8 x 3 voet, met ongeveer 450 plantbare bibits per bed en werden, de bespuitingen buiten beschouwing gelaten, nog 3 keer per dag, zooals de gewoonte in de practijk is, met water begoten.

Per proefbed werd voor iedere bespuiting gemiddeld ¼ L. sproeimiddel verbruikt en ieder bed gedurende het verloop van de herhaaldelijk genomen proeven 5, 7, 8, 9 of 13 maal bespoten.

Onderstaand vindt men een vergelijkende tabel der schaden bij verschillende percentages van loodarsenaat in procenten uitgedrukt:

Gespoten op zaadbedden		Bestoven op veldtabak			
met loodarsenaat		in mengsel met stofgrond			
		Schweinf. groen		loodarsenaat	
½ %	40% schade	1 %	43-45% schade	100% (zuiver)	67% schade
1 %	53-55% schade	0.7%	36-39% schade	50%	56% schade
1½%	63% schade			20%	43.7 % schade
2 %	67-80% schade			10%	28-33% schade
				5%	20-26% schade

De procentgetallen schade beteekenen het aantal planten per honderd, dat door de bespuiting, in de een of andere, zij het ook nog zoo'n geringe graad, (in de practijk voor het grootste deel over 't hoofd gezien!) beschadigd is geworden.

Dat de schade door het arseen in onmiddellijk verband staat met de te gebruiken hoeveelheid loodarsenaat, leeren ons de volgende 2 proeven:

a) een zaadbed werd dagelijks, een ander om de 3-4 dagen, zooals gewoon, bespoten; de cijfers de schade aangevende, gaven bij deze wijzen van bespuiten de verhouding van 8 : 3.

b) op een zaadbed werden de bibits alleen aan den bovenkant van de bladeren, op een ander zaadbed aan den boven- en onderkant rijkelijk bespoten; de verhouding van de cijfers der schade na het spuiten, (van den bovenkant tegenover beide kanten) was ongeveer 1 : 2.

2. *Kwaliteit van het te gebruiken water.*

De kwaliteit van het voor het bespuiten te gebruiken water is eveneens van belang! Zoo is bijv. ontdekt, dat water zelfs met de geringste hoeveelheid *Chloor*, of met grootere hoeveelheden magnesium of kalk bij gebruik van speciaal *zuur loodarsenaat* licht verbrandingen veroorzaakt.

3. S o o r t e n k w a l i t e i t v a n d e m e n g s t o f.

Van het grootste belang zijn begrijpelijkerwijze de gebruikelijke mengstoffen; bij spuiten: zeep, kalk of bouillie bordelaise; bij verstuiven: kalk, meel of stofgrond.

Zeep gebruikt men om de bladeren bij het bespuiten beter en gelijkmatiger te kunnen bevochtigen en het loodarsenaat hierbij zoo gelijkmatig en fijn mogelijk te verdeelen, waarbij tegelijkertijd de bladbeschadigende werking van het loodarsenaat inderdaad v e r m i n d e r d wordt; voor dit doel is een toevoeging van 0.3 % zeep in het water voldoende (er moet hier aan herinnerd worden, dat zeep ingevolge zijn meer fijn- of grofvlokkige neerslag met loodarsenaat volstrekt nog niet een ideaal hulpmiddel voor bladbevochtiging en verdeeling van het loodarsenaat is en dat wellicht andere draagstoffen, zooals kalkkaseinaat, agar agar, saponine of speciaal bouillie bordelaise, waarover mijn onderzoekingen nog niet afgeloopen zijn, zich veel beter eigenen dan zeep). Zeepsoorten met een noemenswaardig gehalte aan vrij alcali zijn alleen reeds, in combinatie met loodarsenaat evenwel z e e r nadeelig. Bij mijne proeven bleek de zachte gele palmoliezeep minder gevaarlijk dan groene zeep, en deze weer minder gevaarlijk dan harde stangenzeep. Volgens ondervindingen in Amerika zullen oleatzeepen voordeeliger dan stearaatzeepen met loodarsenaat zijn te combineeren.

Met betrekking tot de kleefkracht van het bespuitingslaagje op de tabaksbladeren, heb ik den indruk gekregen, dat de laag loodarsenaat met zeeptoevoeging — in het bijzonder in combinatie met olierijke zachte zeepsoorten — gemakkelijker en vlugger afgespoeld kan worden dan loodarsenaat zonder zeeptoevoeging.

Kalk heeft, met Schweinfurter groen g e m e n g d v e r s t o v e n, de schadelijke werking van het Schweinfurter groen op de bladeren sterk verminderd, tegelijkertijd echter ook de rupsendoodende kracht van het arseenmiddel ten naasten bij volkomen waardeloos gemaakt. Ook bij het bespuiten gemengd met loodarsenaat was dezelfde verhouding te herkennen! (vgl. Tab b en d).

Meel eigent zich bij vochtig weer weinig als mengstof voor Schweinfurter groen en loodarsenaat bij verstuiving, daar het door beschimmelen de bladeren erg beschadigen kan en zuur wordt.

Bouillie bordelaise (1% ig) geeft een zeer voortreffelijk mengsel met loodarsenaat; zij houdt het loodarsenaat in de vloeistof goed verdeeld en lang zwevend; zij vermindert in verband daarmede de blad-beschadigende werking aanmerkelijk en werkt in deze verbinding tegelijkertijd volkomen tegen schimmelziekten en rupsenvraat.

Eventueele beschadigingskenteekenen bij de herhaaldelijk behandelde planten treden bij een combinatie met bouillie bordelaise of met zeep eerst later en zwakker te voorschijn.

Onderstaand vindt men weder het hierop betrekking hebbende vergelijkende overzicht der schade-procenten bij verschillende percentages draagstoffen.

a) zeep met loodarsenaat (bespoten).

loodarsenaat zonder meer	½%	40% schade	loodarsenaat met 0.3% zeep (gele palmoliezeep)	½%	10% schade
	1%	53-55% schade		1%	23-27% schade
	2%	67-80% schade		2%	33-42.5% schade
			1. met 0.3% groene zeep met vrij alcali	2%	96-100% schade

b) kalk met loodarsenaat (bespoten).

loodarsenaat	1% zonder meer	53% schade	1-9% vraat
	1% + 1% kalk	32% schade	18-23% vraat
	1% + 2% kalk	27% schade	40% vraat
	1% + 4% kalk	6% schade	onbekend

c) bouillie bordelaise (1%) met loodarsenaat (bespoten).

bouillie bordelaise 1% met loodarsenaat	1%	7-8-9% schade	vergeleken met loodarsenaat zonder meer	1%	53% schade
	1½%	7% schade		1½%	63% schade
	2%	13-23% schade		2%	67-80% schade

d) kalk of meel (bestoven) in combinatie met:

SCHWEINFURTER GROEN	0.7% m/stofgrond	36-39% schade	8.5% vraat	LOODARSENAAT	5% m/stofgrond	18-26% schade
	0.7% met meel	33% schade	13% vraat		5% met meel	34-73% schade
	0.7% met kalk	19% schade	40.6% vraat		10% m/stofgrond	20-34% schade
	1% m/stofgrond	43-45% schade	10% vraat			
	1% met meel	36-44% schade	12% vraat			
	1% met kalk	13% schade	43% vraat			

Niettegenstaande andere proefnemers juist de zeepbijvoeging aan loodarsenaat als meer schadelijk beschouwen, toonen mijne cijfers bij herhaaldelijk genomen proeven een overeenkomstig veel mindere beschadiging op de bibitbedden aan; de verklaring kan misschien in het geregeld afspoelen van de bibit door het gietwater gelegen zijn.

4. Capaciteit van het verdeelingstoestel (spuiten, dusters).

De verdeelingstoestellen (spuiten en bestuivingstoestellen) moeten een gelijkmatige en fijne verdeeling van het giftlaagje op de bladeren mogelijk maken. De graad der bladbeschadiging, zoowel als de uitwerking tegen den rupsenvraat, staat in direct verband met de hoeveelheid van het giftlaagje.

Met de tot nu toe gebruikelijke „peperbus" is niet zoo'n fijne en gelijkmatige giftstofverdeeling te bereiken als met den dustgun, d. w. z. er wordt een veel grootere hoeveelheid van het giftmengsel op een veel kleinere plant-oppervlakte geconcentreerd dan zulks bij den dustgun gebeurt; als gevolg hiervan zijn ook de bladbeschadigingen in bizonderheden grooter, voorzoover niet uitsluitend de top van de tabaksplant, maar ook de onderste bladeren met de peperbus bestoven werden, zooals dat bij den dustgun het geval is. Wordt echter alleen de top der tabaksplanten in het veld bestoven, dan weegt de mindere algemeene schade niet op tegen het mindere resultaat den rupsenvraat betreffende.

Mijn onderzoekingen over de in Deli gebruikelijke bibitspuiten (waarover t.z.t. een uitvoerige beschrijving zal volgen), hebben aangetoond, dat voor loodarsenaat-zeepemulsie spuiten met een bijzonder

krachtig roertoestel noodig zijn, daar juist deze combinatie een in de vloeistof spoedig naar den bodem zinkend neerslag geeft, welke zelfs moeilijker in zwevenden toestand is te houden dan loodarsenaat in water alleen.

Tengevolge daarvan is de percentsgewijze verdeeling van loodarsenaat in de op elkander volgende uitgespoten liters vloeistof ongelijk; bij spuittoestellen met de afvoeropening *in* den bodem van het reservoir, bevatten de eerste liters het hoogste percentage en daalt het loodarsenaat-percentage tamelijk vlug in de volgende liters (vgl. Tabel: van 7% tot 1%); bevindt zich de afvoeropening boven de bodemoppervlakte van het reservoir, zooals bijv. bij Poll's bibitspuit, dan schommelt het percentage loodarsenaat in de op elkaar volgende liters slechts zeer weinig; er blijft echter dien overeenkomstig een vrij dikke laag loodarsenaat-zeepemulsie op den bodem in het reservoir als residu achter. Meer verborgen behoudt men een dergelijk residu in de z.g. „*Membranpumpen*" van ouder systeem (in tegenstelling met de nieuwere „*Kolbenpumpen*"), waar zich op de in den bodem van de lucht-ketel ingeschroefde slingerende caoutchoucplaat een werkelijke brij van loodarsenaat verzamelt. Dat zulke overblijfselen bij onvoldoende reiniging van de spuit de eerstvolgende maal ook tot verbrandingen kunnen bijdragen, mag niet over het hoofd gezien worden. Om met het oog op de onvolkomenheden der spuiten tenslotte toch tot een zoo gelijk mogelijke verdeeling op de zaadbedden te geraken, is het aanbevelenswaardig bij herhaalde bespuitingen de zaadbedden in omgekeerde volgorde te nemen.

Onderstaand vindt men de, op het voorgaande betrekking hebbende, verdeeling van het loodarsenaat-percentage (2 % met 0.3 % zeep!) in de op elkander volgende uitgespoten liters bij een bibitspuit met roertoestel:

	VOLGORDE DER UITGESPOTEN LITERS.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	restant in de spuit
afvoeropening	in den bodem	% loodarsenaat	7.3	2.75	2.17	1.81	1.83	1.85	1.56	1.47	1.46	1.52	1.32	1.29	1.37	1.17	0.75
	boven de bodemvlakte		1.97	2.31	2.03	2.05	1.98	1.99	1.66	1.78	1.84	2.03	2.16	2.47	1.89	2.14	4.18

5. Klimatologische factoren.

Betreffende de klimatologische invloeden bij eventueele arseenbeschadigingen, is men sedert lang de meening toegedaan, dat groote

vochtigheid (regen, nevelig weer) arseenschade in de hand werkt. Mijne proeven met kunstmatig opgevoerde vochtigheid en verhoogde temperatuur hebben deze meening bevestigd. Bij zeer vochtig gehouden tabaksplanten trad de verbrandingsschade na arseenbehandeling (spuiten of bestuiven) veel vlugger en sterker te voorschijn dan in gewone omstandigheden, terwijl de onbehandelde controle-perceelen in beide gevallen normaal gebleven waren. Daarbij is eerder een verhooging van temperatuur dan een verhooging van vochtigheid zonder schadelijke gevolgen toelaatbaar. Interessant is in dit verband de vergelijking tusschen zaadbedden, die met hetzelfde percentage loodarsenaat geregeld 's morgens tusschen 7 en 8 uur (in nog door dauw vochtigen) of des namiddags even voor 5 uur (in volkomen drogen toestand) bespoten zijn geworden; de schade door arseen van de namiddagbespuiting op volkomen droge planten is in het algemeen niet veel, maar toch merkbaar, minder! Vgl. onderstaand overzicht van het percentage schade op zaadbedden bespoten met:

	met loodarsenaat	1 %	1% + 1% bouillie	1½% zonder meer	2% + 0.3% zeep met vrij alcali
tijdstip van 't spuiten	des morgens	53 %	7.85%	72%	82—100%
	des namiddags	44%	4.4%	68%	51— 90%

Toepassing.

In plaats van een resumé zal onderstaand in 2 tegenstellingen de toepassing van het bovenstaande voor de practijk medegedeeld worden.

1. Aanwijzingen voor bespuiting met loodarsenaat.

a) Gebruikt geen bestrijdingsmiddel zonder goedkeuring en advies door het D.P.S.

a) De te gebruiken bestrijdingsmiddelen (arseen - praeparaten, zeep, kalk, kopersulfaat, enz.) moeten aan de eischen van het D.P.S. voldoen.

b) Gebruikt geen maatje voor het bepalen der benoodigde hoeveelheid loodarsenaat, vooral geen bamboekokertje, dat van binnen gauw kleverig wordt en dan een steeds geringere hoeveelheid loodarsenaat afmeet.

b) De benoodigde hoeveelheden loodarsenaat mogen alleen met een weegschaal afgewogen worden.

c) Werpt niet het loodarsenaat poeder of de zeep direct in de met water gevulde spuit.	c) Men roert het loodarsenaat eerst met een weinig water tot een homogene brij en voegt de reeds eerder in warm water opgeloste zeep tenslotte onder krachtig omroeren bij het in de spuit zijnde loodarsenaatmengsel.
d) Gebruikt geen bibitspuit zonder voldoende roertoestel.	d) Poll's bibitspuit met een roerbodemplaat; voor kleinere afmetingen is de Zwitsersche „Idealspuit" of de Amerikaansche „Wondermistspuit" doelmatig, die met de hand vaak geschud moeten worden.
e) Begint niet te pompen voordat de inhoud van de spuit goed dooreen geschud is.	e) Vlak voordat met pompen wordt begonnen moet de inhoud van de spuit goed dooreen geschud worden.
f) Gebruikt op zaadbedden liever nooit loodarsenaat alleen, zonder aanvullingsstoffen; bij veldtabak is dit eerder toelaatbaar.	f) Gebruikt 1 % loodarsenaat gemengd met 0.3 % zeep of nog beter, gemengd met 1 % bouillie bordelaise.
g) Spuit nooit op vochtige planten; niet te vroeg in den morgen en ook niet dadelijk na regen of stormbeschadiging.	g) Spuit steeds op droge planten; liever iets later op den morgen of middag en allemaal zoo, dat de bespuitingsvloeistof zoo vlug mogelijk op de bladeren kan opdrogen.
h) Spuit nooit alleen oppervlakkig, waarbij de koelie te vlug langs de zaadbedden loopt. De rechte verstuivingsbuis ware beter door een knievormig omgebogene te vervangen.	h) Probeert de bladeren ook zoo mogelijk van opzij en van den onderkant te bereiken, het beste met een knievormig omgebogen verstuivingspijp.
i) Spuit nooit te hard; de verstuiver niet te dicht bij de bladeren houden; niet met te krachtigen straal; niet zoo overvloedig dat de bladeren druipen.	i) Spuit met een heel fijne verstuiver en ongeveer op een afstand van 1/2 meter van de planten verwijderd en zoo matig dat de vloeistof niet van de bladeren afdruipt.

k) Spuit niet te vaak na elkaar en behandel de zaadbedden niet altijd in dezelfde volgorde.

k) Spuit geregeld eerst om de 2—3, later om de 4—5 dagen of zoodra het witte laagje van de bladeren verdwijnt. Men behandele de zaadbedden bij iedere bespuiting in omgekeerde volgorde.

l) Laat het waterige sproeimengsel niet dagen lang staan.

l) Gebruikt het gereed gemaakte sproei-mengsel dadelijk.

m) Spuittoestellen, welke niet na elk gebruik schoon gemaakt worden, kunnen aanleiding tot verbranding geven.

m) Vergeet nimmer het onmiddellijk schoonmaken na het gebruik van de bibitspuit met een flinke hoeveelheid water.

2. bij veldbestuiving met Schweinfurter groen of loodarsenaat.

is verkeerd:

a) Afmeten der arseengifthoeveelheden in een maat.

b) Slecht vermengen van de geheele hoeveelheid van het arseenmiddel ineens.

c) Kalk of meel of grofkorrelig zand als mengstof.

d) Gebruik van vrij oude giftmengsels.

e) Stuiven bij vochtig weer te vroeg in den morgen als de toppen nog dicht zijn of dadelijk na een regenbui of na stormschade.

f) Alleen de top van de plant met de peperbus stuiven.

g) Zwaar stuiven met de peperbus.

h) Te vroeg (in de toppen) of te laat (bij overrijpe bladeren) stoppen met 't stuiven.

is juist:

a) Afwegen der benoodigde hoeveelheden arseengift.

b) Goed vermengen door het langzaam aan toevoegen van kleine hoeveelheden van het arseenmiddel.

c) Zeer fijn gezeefde stofgrond (rivierslib, straatstof) als mengstof.

d) Gebruik van zoo mogelijk versche giftmengsels.

e) Stuiven alleen bij droog weer als de topbladeren wijd geopend zijn.

f) De geheele plant met een dustgun bestuiven.

g) Heel licht en fijn stuiven met een geschikter toestel dan de peperbus.

h) Juist en gelijkmatig dwars over den geheelen aanplant heen stuiven naar verhouding van den ouderdom der planten.